

Análise do escoamento da Bauxita e sua posição econômica no comércio exterior

Josieli de Melo Araujo¹ (FATEC RUBENS LARA) – josieli.araujo@hotmail.com

Luana Soares Sekito² (FATEC RUBENS LARA) – luanasekito@hotmail.com

Lucas Lopes de Oliveira José³ (FATEC RUBENS LARA) – lucas_lopes05@hotmail.com

Marcelo Peres de Souza Grilo⁴ (FATEC RUBENS LARA) – marceloperes1@hotmail.com

Tiago Filipe Bairos de França⁵ (FATEC RUBENS LARA) – tiago_bairos111@hotmail.com

Resumo: Neste artigo apresenta-se o processo de escoamento da Bauxita desde a mineração até seu porto destino, baseando-se em pesquisas bibliográficas analisando sites especializados, governamentais e artigos acadêmicos elaborados sobre assuntos similares a esta pesquisa. Em nossa pesquisa evidenciaremos as etapas do escoamento da bauxita, bem como a sua posição no comércio exterior e os principais fatores impactantes em sua logística internacional. O Brasil, além de possuir grandes reservas, vem se destacando no cenário internacional do que tange este produto. Ao final apresentaremos os resultados das análises de mercado para mostrar a importância industrial que esse minério representa no comércio exterior.

Palavras-Chave: Bauxita; Comércio Exterior; Escoamento; Porto.

1. Introdução

A Este trabalho consiste em apresentar a análise do escoamento da bauxita e sua posição econômica no comércio exterior, lugar esse aonde a Bauxita vem crescendo no mercado mundial, nesses últimos anos, e é claro o Brasil como um dos maiores produtores e exportador desse minério.

Tendo muito a ganhar nesse âmbito econômico, pois o país é responsável por uma das maiores reservas de bauxita no mundo, e por obter uma grande quantidade desse produto que tem se mostrado realmente promissor ultimamente. O Brasil ocupa o sexto lugar no ranking dos fabricantes mundiais de alumínio.

De acordo com Simineral (2010), o termo Bauxita vem do nome da aldeia Les Baux na França meridional, onde foi descoberta em 1821 pelo geólogo Pierre Berthier. Constituída por processos de laterização (transformação de minerais pela ação do clima, em ambiente

¹ Graduanda em Tecnólogo em Gestão Portuária pela Faculdade de Tecnologia da Baixada Santista – FATEC RUBENS LARA.

² Graduada em Tecnólogo em Logística pela Universidade Monte Serrat - UNIMONTE. Graduanda em Tecnólogo em Gestão Portuária pela Faculdade de Tecnologia da Baixada Santista – FATEC RUBENS LARA.

³ Graduando em Tecnólogo em Gestão Portuária pela Faculdade de Tecnologia da Baixada Santista – FATEC RUBENS LARA.

⁴ Graduando em Tecnólogo em Gestão Portuária pela Faculdade de Tecnologia da Baixada Santista – FATEC RUBENS LARA.

⁵ Graduando em Tecnólogo em Gestão Portuária pela Faculdade de Tecnologia da Baixada Santista – FATEC RUBENS LARA.

tropical) e composta por óxidos de alumínio (gibbsita), ferro (goethita e hematita), titânio (anatásio) e minerais de argila (caolinita), esse tipo de minério se destaca por sua forte coloração avermelhada, e aspecto terroso, a mesma oferta enormes benefícios oriundos dessa rocha de alto valor mercantil.

A Bauxita é um minério de grande importância industrial, para obtenção do alumínio metálico e de seus compostos, que se formam em regiões tropicais e subtropicais por ação do intemperismo sobre aluminossilicatos. A luz de Gonçalves (2006), além de possuir grandes reservas, (especialmente na região de trombetas, no Pará em Minas Gerais), o Brasil é também um dos maiores produtores de minério, ocupando lugar de destaque no cenário mundial.

2. Principais produtores

A bauxita metalúrgica de Minas Gerais atende ao consumo da Novelis (Ouro Preto) e da Alcoa (Poços de Caldas) e abastece a CBA (Companhia Brasileira de Alumínio) no município de Alumínio em São Paulo. Sendo que a Alcoa é a principal produtora e gerenciadora mundial de usinas de alumínio primário, alumínio industrializado e alumina, baseado em sua posição dominante em todos os principais aspectos do setor. Atende aos mercados aeroespacial, automotivo, de embalagens, construção, transporte comercial e industrial, levando design, engenharia, produção e outras capacitações das empresas da Alcoa aos seus clientes. Além No Estado do Pará, a bauxita com fins metalúrgicos é produzida pela Mineração Rio do Norte (MRN) na mina de Oriximiná e na empresa VALE com a mina de Paragominas. A produção de bauxita metalúrgica no Pará tem como destino o próprio estado que historicamente consome 40% no refino de alumina na Alumina do Norte do Brasil S/A (Alunorte), 23% para vai para o Estado do Maranhão para refino na Alumar (consórcio de Alcan, Alcoa e BHP Billiton), e 32% ao mercado externo. Os produtos e componentes de alumínio, incluindo produtos laminados, extratados e forjados de liga dura, a Alcoa também comercializa rodas, sistemas de fixação, fundições de precisão e de cera perdida, e sistemas de construção civil da marca Alcoa.

Na produção de bauxita, o Brasil é o terceiro em nível mundial, com uma produção de aproximadamente 17,4 milhões de toneladas. Sua extração acontece, exclusivamente, na Serra do Oriximiná, no estado do Pará. Esse minério é usado na fabricação do alumínio, importante matéria-prima na produção de eletrodomésticos, material elétrico, entre muitos outros.

2.1 Alcoa

A principal produtora a Alcoa, é gerenciadora mundial de usinas de alumínio primário, alumina e alumínio industrializado, baseado em sua posição dominante em todos os principais aspectos do setor. Atende aos mercados aeroespacial, automotivo, de embalagens, construção, transporte comercial e industrial, levando design, engenharia, produção e outras capacitações das empresas da Alcoa aos seus clientes. Assim como a maior mineradora de bauxita e refinadora de alumina do mundo. No Brasil desde 1965, a Alcoa atua em toda a cadeia produtiva do metal, desde a mineração da bauxita até a produção de transformados. A companhia possui seis unidades produtivas e três escritórios distribuídos no Maranhão, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Santa Catarina, São Paulo e Distrito Federal.

2.2 Mineração rio do norte

A Mineração Rio do Norte (MRN) é a maior produtora brasileira de bauxita, constituída por uma associação de empresas nacionais e estrangeiras que desde 1979 opera em plena Amazônia, no oeste do estado do Pará.

2.3 Companhia brasileira de alumínio

A CBA, ou Companhia Brasileira de Alumínio está posicionada entre as maiores empresas mundial do setor, por ser a maior planta do mundo a operar de forma totalmente verticalizada, realizando, num mesmo local, desde o processamento da bauxita até a fabricação de produtos (lingotes, tarugos, vergalhões, placas, bobinas, chapas, folhas, perfis, telhas e cabos).

Ao longo de mais de 50 anos, é a segunda maior produtora brasileira do metal, com 475 mil toneladas/ano de alumínio primário. Além de ter uma forte atuação no mercado interno nos segmentos de construção civil, fios e cabos para transmissão de energia elétrica, embalagens, bens de consumo e transportes, a CBA destina cerca de 40% de sua produção para o mercado externo, principalmente para a América do Norte. Ela está localizada no município de Alumínio, próximo à cidade de Mairinque, SP.

2.4 Associação brasileira do alumínio

Situada na cidade de Minas Gerais, a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL) é uma indústria produtora de alumínio que congregam 69 empresas associadas, que representam 100% dos produtores de alumínio primário, fazendo parte também as transformadoras de alumínio que representam cerca de 80% do consumo doméstico brasileiro, consumidor de produtos de alumínio, fornecedores de insumos, prestadores de serviços e comerciantes.

2.5 Vale do rio doce

A Cia Vale do Rio Doce (VALE), na cadeia do alumínio atua na mineração como parte da Mineração Rio do Norte na “Mina de Oriximiná” (MRN), e na “Mina de Paragominas” (VALE); na produção de alumina na Alumina do Norte do Brasil (ALUNORTE); na produção de alumínio na Alumínio Brasileiro S.A. (ALBRAS), na VALESUL e na Cia. de Alumina do Pará (CAP) em implantação.

3. Localização e distribuição

As reservas de bauxita no Brasil estão localizadas em diversos municípios distribuídos por todo o país, conforme o último Anuário Mineral Brasileiro - AMB (DNPM, 2006). As reservas de bauxita estão distribuídas por nove estados com um total de 3,6 bilhões de toneladas onde 3,3 bilhões são do tipo metalúrgico, ou mais de 90% das reservas totais (medida, indicada e inferida). Segundo Souza (1996), o município de Oriximiná (PA) é o município com maior quantidade das reservas conhecidas, seguido dos municípios de Paragominas e São Domingos do Capim também no Estado do Pará.

Em termo de regionalização o Estado do Pará com 2,7 bilhões detém quase 75% das reservas totais brasileiras, e o Estado de Minas Gerais participa com 16% com 560 milhões de toneladas sendo o restante distribuído por ordem de importância nos Estados do Maranhão, Amapá, Santa Catarina, São Paulo, Rio de Janeiro, Amazonas e Goiás.

De acordo com informações do *International Aluminium Institute* (IAI) Instituto Internacional de Alumínio, a bauxita ocorre em três principais tipos de climas: Tropical (57%), o Mediterrâneo (33%) e o Subtropical (10%). As reservas cubadas no Brasil apresentam características químicas que se enquadram nos padrões exigidos pelo mercado

mundial, o que significa dizer que são excelentes reservas para o padrão internacional (Mártirez Raimundo, 2000).

As reservas mundiais conhecidas somam 34 bilhões de toneladas estando perfeitamente adequadas para atender a demanda atual e ao nível atual de produção bruta (280mt/na). Se incluirmos, porém, os recursos da bauxita ainda por ser descoberta a estimativa total seriam de 50 a 75 bilhões de toneladas métricas.

4. Dificuldades encontradas na armazenagem da Bauxita

Os principais produtos movimentados no complexo da região norte são a Bauxita, a Alumina Calcificada e o Alumínio Não Ligado em Forma Bruta, sendo os dois primeiros os mais relevantes no que diz respeito ao volume. Segundo Brasil (2011), a Bauxita é o produto com maior participação entre as cargas movimentadas no porto.

A Bauxita movimentada no complexo portuário é desembarcada para ser utilizada como matéria-prima no processamento industrial da Alumina Calcificada, a qual terá uma parte destinada a produção de alumínio e outra destinada à exportação, logo, pode-se inferir que a quantidade exportada de Alumina Calcificada depende diretamente da quantidade de Bauxita desembarcada no porto.

Segundo Quaresma (2009), o gerenciamento da cadeia de exportação da Alumina Calcificada é bastante complexo, tanto pelo grande volume movimentado de matérias-primas e produto final, quanto pela organização de embarque/desembarque e estocagem dos mesmos nas instalações do porto.

A estocagem de granéis sólidos como a Alumina Calcificada é feita em silos específicos para a armazenagem deste mineral, por outro lado, a estocagem da Bauxita desembarcada é realizada em um pátio ao ar livre. De acordo com a CDP (2010), o trabalho de estocagem dos produtos movimentados no porto é bastante complicado, principalmente em relação aos granéis sólidos, pois nos meses chuvosos de janeiro até maio, característicos do clima da região, repercutem negativamente na atividade portuária, sendo necessária em alguns momentos a suspensão dos trabalhos de carregamento e descarga quando ocorrem chuvas mais intensas.

Em virtude principalmente dos fatores citados, o sequenciamento dos programas de produção no curto ao médio prazo merece atenção especial e precisa ser realizado com bastante cautela, ratificando a importância de se realizar uma previsão de demanda adequada para o produto.

5. Processo do escoamento da Bauxita

Seu transporte pode ser realizado pela companhia Vale do Rio Doce, através de um minero duto com extensão de 244 km, que a liga até a refinaria da empresa Alunorte S.A, em Barcarena (PA) ou pela Mineração do Rio do Norte (MRN), onde ela segue em navios até Barcarena, chegando até o porto de Vila do Conde, onde por fim é encaminhada para a Alunorte S.A.

A bauxita possui duas opções de destino: ou segue para exportação através do Porto de Vila do Conde ou segue para as fábricas de alumínio da Albrás, também em Barcarena (PA), e da Valesul, no Rio de Janeiro. A maior parte do alumínio produzido pela Albrás no Pará é destinada aos mercados externos.

6. Mineração de Bauxita

De acordo com ASA (2013), em torno de 7 % da crosta terrestre é formada por alumínio, fazendo com que esse elemento químico seja o terceiro mais abundante na Terra,

perdendo apenas para o oxigênio e o silício, e a produção do alumínio começa com a matéria prima bauxita. A bauxita é encontrada principalmente nos trópicos, em camadas horizontais geralmente a poucos metros da superfície do solo. Geralmente misturadas com outros minerais argilosos, óxidos de ferro e dióxido de titânio. A presença do ferro nessa mistura é o responsável pela cor avermelhada da bauxita. Sua fórmula Química é $(Al_2O_3 \cdot 2H_2O)$.

Depois de retirada do solo, bauxita é transportada para a usina, lá é lavada e britada, para logo depois ser transportada para o refino, demonstrada na figura abaixo.

FIGURA 2 - Processo do escoamento da Bauxita.



Fonte: Norsk Hydro ASA (2013).

As reservas de bauxita que se tem conhecimento até então, equivalem a aproximadamente a 29 bilhões de toneladas métricas. Nesse ritmo de extração, todas essas reservas ainda durariam por mais ou menos 100 anos, se levarmos em conta os recursos que ainda não são catalogados, esse número passaria para uma estimativa de 250 a 340 anos.

7. Transporte e movimentação

7.1 Ferroviário

O transporte de bauxita de em um âmbito geral é feito por alguns modais diferentes, temos o transporte Ferroviário, que se localiza com grande potência no oeste paranaense onde se desenvolve um projeto. O Projeto Trombetas, pertencente a Empresa de Mineração Rio Norte (MRN) é uma espécie de mina-ferrovia e porto voltado diretamente para mineração e exportação de bauxita da região de Trombetas (SOUZA. 1996). Toda a bauxita encontrada nessas reservas de Trombetas é responsável por um significativo papel em termos de caracterização mineral, sendo formadas basicamente do mineral gibbsita ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$), o que permite uma extrema importância para a produção de alumina, devido ao fato de poder ser processada em refinarias que trabalhem com pressões e temperatura mais baixas. E nesse processo, desde mineração até destino final, o transporte ferroviário o auxilia em todas as etapas de transporte.

7.2 Dutoviário

Ainda no estado do Pará, mas agora na região de Paragominas a matéria prima da alumina é transportada por mineroduto, o que causa uma grande aleatoriedade referente ao local de extração, os minerodutos são tubulações que transportam minérios por distâncias longas, em vista que quase não afeta o meio ambiente podem ser utilizados durante longos períodos de maneira contínua.

7.3 Aquaviário (cabotagem)

Um processo que também deu muito certo, realizado estrategicamente com parcerias entre empresas, foi a Cabotagem.

No começo do ano de 2010 foi realizado pela empresa Log-In Logística Intermodal S/A (Log-In) (BM&FBovespa: LOGN3) o começo das operações de cabotagem que transportava de bauxita para atender as atividades do contrato com a Alunorte – Alumina do Norte do Brasil S.A. Processo esse que deu muita agilidade para as atividades de transporte desse minério no País, na época foram utilizados cerca de três embarcações para realizar as operações de movimentação apenas no primeiro semestre. Esse contrato ainda se encontra em atividade, já que foi firmado entre a Log-In e a Alunorte para uma movimentação prevista de seis milhões de toneladas de minério de bauxita por um período de vinte e cinco anos. Esta operação desenvolvida por essas duas empresas, é parte da estratégia da Log-In em desenvolver melhorias na logística de cargas na cabotagem brasileira, em contratos de longo prazo. A operação de cabotagem (Malha Aquaviária) como transporte, é o mais utilizado para a movimentação geral de bauxita.

De toda a bauxita produzida no Brasil, grande parte é voltada ao suprimento do mercado interno, atendendo refinarias como Alunorte (PA) e Alumar (MA) e no exterior para os mercados dos Estados Unidos, Canadá, Europa, China e América do Sul. Em 2013 foi produzido 17,27 milhões de toneladas de bauxita, deste total, 52 % foram direcionadas ao mercado interno e 48 % ao externo.

8. Discussão e resultados

A análise dos resultados nos mostra que no período entre 2010-2012, o Brasil foi o país que mais se sobressaiu em termos de economia, participação e variação mercantil, além de alcançar grandes índices percentuais e financeiros em US\$ mil-FOB. Fazendo frente aos demais concorrentes, principalmente à significativa e forte China, que com seu poder econômico durante esse triênio, distanciou-se de países como: Itália, Países Baixos, França, Alemanha e Estados Unidos.

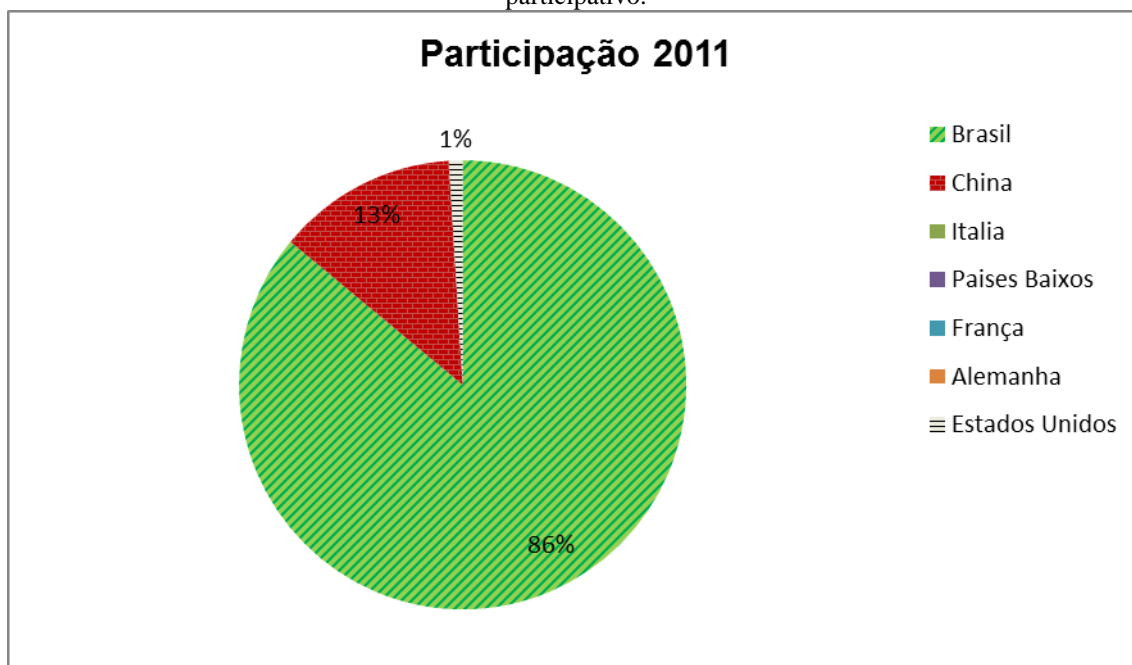
TABELA 1 – Análise dos resultados.

País	US\$ mil			Participação			Variação	
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	No Valor 2010-2012	Na Participação 2010-2012
Brasil	15.821	31.542	42.454	69,700%	86,814%	86,040%	168,338%	23,444%
China	6.847	4.757	6.826	30,164%	13,093%	13,834%	-0,305%	-54,137%
Itália	0	0	46	0%	0%	0,094%	0%	0%
Países Baixos	0	0	14	0%	0%	0,029%	0%	0%
França	0	0	01	0%	0%	0,002%	0%	0%
Alemanha	0	0	01	0%	0%	0,002%	0%	0%
Estados Unidos	31	34	0	0,137%	0,093%	0%	-100,000%	-100,000%
Total	22.098	36.331	49.340	100%	100%	100%	117.375%	

Fonte: Radar Comercial (2010 – 2012).

Podemos observar na tabela acima que quando comparado aos demais países, o Brasil, que se encontra como o maior produtor de bauxita, configurou em US\$ mil-FOB uma média aproximada de 80%, já em participação 80%, e em variação, 143% dos totais demonstrados.

FIGURA 1 – Gráfico demonstrativo participativo.



Fonte: Adaptado de Radar Comercial (2014).

O Brasil aparece em 1º lugar como exportador de Bauxita para Argentina, sendo crescente em sua venda, pois em 2010 teve 69,7% no valor, em 2011 86,8% e em 2012 86 %. Teve participação essencial na exportação da bauxita, para os países como: Estados Unidos, Canadá, Argentina, Alemanha, África do Sul, entre outros.

Seus principais concorrentes são: China, Itália e Estados Unidos, Guiné e Jamaica. Em meio a vários concorrentes, sempre permanecendo, entre os principais exportadores de Bauxita.

Não Possui Medidas tarifárias.

Bandeira tarifária: Possui mais de 30 barreiras, porém foram citadas três, demonstradas na tabela abaixo.

TABELA 2 – Barreiras tarifárias.

Cód. Sh	Produto	Medidas	Alíquota
26060090	Os demais	MFN duties (Applied)	2.00%
26060090	Os demais	Pref.tariff for Aladi	1.44%
26060090	Os demais	Regional tariff preference for Brazil	1.60 %

Fonte: Adaptado de Radar Comercial (2010).

9. Considerações finais

De acordo com o estudo realizado concluímos que a bauxita está em constante aprimoramento econômico e produtivo, visando dessa maneira comprovar a crescente posição no mercado mundial e sua alta competitividade.

A Bauxita está sendo tratada com mais atenção nesses últimos anos, devido à sua prospecção em termos de lucro para o Brasil, grandes empresas já fazem parceria de transporte, escoamento, e até mesmo processos realizados juntamente a portos como: Vila do Conde e Trombetas.

Devido a sua abundância e fácil exploração a Bauxita não corre o risco de ser substituídos por outro minério até pelos próximos vinte anos (2010 - 2030), quando se trata de obtenção de alumínio.

Contudo, esse minério tende a garantir durante esse período atender a demanda dos mercados externos, e dessa forma mantendo a taxa anual de 5,5 % do PIB brasileiro.

Referências

ASA, Norsk Hydro. *Mineração de Bauxita*. Ciclo de vida do Alumínio, A Hydro no Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.hydro.com/pt/A-Hydro-no-Brasil/Sobre-o-aluminio/Ciclo-de-vida-do-aluminio/Mineracao-de-bauxita/>. Acessado em: 13 abr. 2014.

BRASIL, Alexandre de Souza. *Análise de desenvolvimento de modelos de previsão de demanda da Alumina Calcinaada exportada por um importante porto da região norte*. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Belo Horizonte, MG, 2011. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STP_135_856_18271.pdf. Acesso em: 12 abr. 2014.

CDP. *Portos e terminais*. Disponível em: < http://www.cdp.com.br/portos_terminais.php > Acesso em: 13 abr. 2014.

COMERCIAL, Radar. *Análise de Mercados e Produtos*. Disponível em: <http://radar.mdic.gov.br/> Acesso em: 05 mar. 2014.

DNPM. *Mineração no Brasil: Previsão de Demanda e Necessidade de Investimento*. DNPM.

Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/> Acesso em: 02 abr. 2014.

GONÇALVES, Felipe. *Alumínio*. Trabalho do curso de Engenharia - Grande Área Mecânica, UNESP, São Paulo. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAG8YAH/aluminio?part=2>. Acesso em : 30 mar. 2014.

MÁRTIREZ, Raimundo Augusto Corrêa. *Alumínio*. Pará, 2000. Disponível em: http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=4350 Acesso em: 20 abr. 2014.

QUARESMA, Luiz Felipe. *Perfil da mineração de Bauxita*. Desenvolvimento de estudos para elaboração do plano duodecenal de geologia, mineração e transformação mineral, 2009. Disponível em: http://www.mme.gov.br/portalmme/opencms/sgm/galerias/arquivos/plano_duo_decenal/a_mineracao_brasileira/P11_RT22_Perfil_da_Mineração_de_Bauxita.pdf. Acesso em: 12 abr. 2014.

SIMINERAL, Sindicato das Indústrias do Estado do Pará. *Bauxita*. Mineração, 2010. Disponível em: [http://simineral.org.br/mineracao/?id=3file:///C:/Users/Lucas/Downloads/20100118%20-%20Log-In%20inicia%20o%20transporte%20de%20bauxita%20para%20Alunorte%20\(1\).pdf](http://simineral.org.br/mineracao/?id=3file:///C:/Users/Lucas/Downloads/20100118%20-%20Log-In%20inicia%20o%20transporte%20de%20bauxita%20para%20Alunorte%20(1).pdf). Acesso em: 15 abr. 2014.

SOUZA, Patrícia Feitosa. *As minas de Bauxita e a reestruturação do médio – baixo Amazonas – PA*. Programa de Pós – Graduação em Geografia, UFRJ, Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: http://www3.ufpa.br/projetomineracao/docs/tribut/Arq%2038_minas.pdf. Acesso em: 6 abr. 2014.